

2V0001320

Doc

1320

SEPARATUM

**sciences  
vétérinaires**

**médecine  
comparée**

**Veterinary Sciences  
Comparative Medicine**

**ETUDE DES CAUSES DE MORTALITE DES AGNEAUX  
PEUL-PEUL ET TOUABIRE AVANT SEVRAGE  
DANS LA ZONE SYLVO-PASTORALE AU SENEGAL**

***STUDY OF CAUSES OF PRE-WEANING MORTALITY  
OF PEUL-PEUL AND TOUABIRE LAMBS  
IN THE SYLVO-PASTORAL AREA IN SENEGAL***

**G.P. GONGNET\***  
**M. MBAYE ; C. Mb. BOYE\*\***  
**M. SECK ; S.R; SOW\*\*\***

**RESUME**

L'influence de divers facteurs sur la mortalité des agneaux Peul-Peul et Touabire avant sevrage a été étudiée sur 756 mises-bas qui ont eu lieu de 1983 à 1987 à Dahra en zone syvo pastorale au Sénégal. Le taux cumulé de mortalité avant sevrage est de 17,8 %. Les taux respectifs de 1 % ; 12,1 % ; 3,3 % ; 0,1 % et 2,4 % sont obtenus pour la mortalité à la naissance, entre 0-3 jours, 4-7 jours, 1 mois et entre 1-4 mois. La période entre 0-3 jours apparaît comme celle où la viabilité des agneaux dans ce troupeau est la plus compromise. L'incidence des caractéristiques du système alimentaire des troupeaux dans la zone géographique et climatique concernée est discutée. L'influence de l'année et de la saison de naissance, de la race, du sexe et du type de naissance sur les taux de mortalité est significative de même que celle du poids des agneaux à la naissance.

**MOTS-CLES** : Mortalité néonatale, agneaux Peul-Peul et Touabire, Sénégal.

**SUMMARY**

The effect of environmental factors of the pre-weaning mortality of Peul-Peul and Touabire lambs was studied of 756 lambings between 1983 to 1987 in Breeding Research Center of Dahra situated in the Syvo-pastoral area in Senegal. The total rate of pre-weaning mortality is 17,8 %. The losses were 1 % at the birth and reached 12,1 %, 3,3 %, 0,1 % and 2,4 % for the periods 0-3 days ; 4-7 days ; 1 month and 1-4 months. The effect of the birth-weight of lambs the year and the season of lambing, of the strain, of sex and of type of birth of the mortality-rate is significant.

**KEY-WORDS** : factors, pre-weaning mortality, Peul-Peul and Touabire lambs, Senegal.  
*Sci. Vét. Méd. Comp., 1996, 98,133-142*

---

\* Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar  
Service de Zootechnie-Alimentation - BP 5077 - DAKAR (SENEGAL)

\*\* ISRA - Laboratoire National de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires de Hann - BP 2057  
DAKAR (SENEGAL)

\*\*\* ISRA - Centre de Recherches Zootechniques de DAHRA (SENEGAL)

## INTRODUCTION

Le Sénégal, comme la plupart des pays sahéliens, a des impératifs de développement parmi lesquels l'autosuffisance alimentaire : le comblement du déficit en protéines animales occupe une place de choix dans ce domaine de préoccupations. Face à cette situation, le Sénégal est appelé à développer son élevage. Dans ce créneau, les ovins constituent un recours incontournable.

Cette espèce, à cycle plus court que les bovins et les chamelins, a fait preuve de son adaptabilité au milieu sahélien lors des grandes sécheresses des années 1970- 1976.

Des résultats antérieurs montrent clairement que plus de 60 % des cas de mortalités se situent chez les jeunes avant sevrage, tous petits ruminants confondus (SOW, 1982 ; TRAORE, 1984).

En zone sahélienne comme dans tout le milieu tropical, l'élevage est profondément influencé par un environnement hostile.

Cette étude s'est fixée comme objectifs spécifiques :

- de préciser les taux de mortalité des agneaux Peul-Peul et Touabire à divers classes d'âge avant sevrage ;
- d'identifier certains facteurs environnementaux ayant une influence significative sur la mortalité de ces agneaux.

## MATERIEL ET METHODES

La zone syvo-agro-pastorale du Sénégal est caractérisée par une faible pluviométrie (383 mm/an) avec des précipitations irrégulières s'étalant de juin à octobre.

Les données ont porté sur la mortalité des agneaux avant sevrage enregistrée au niveau du troupeau ovin du Centre de Recherches Zootechniques (CRZ) de Dahra. 227 brebis de races Peul-Peul et Touabire ont été concernées par cette étude, pour la période de 1983 à 1987. Un suivi des mises-bas a été mis en place : enregistrement des cas de mortalité, identification des agneaux survivants à l'aide de boucles auriculaires portant des numéros puis instauration d'un contrôle sanitaire (maladies, mortalité) et zootechnique (performances de croissance). Ainsi, 756 mises-bas ont été traitées jusqu'au sevrage des produits. Le mode d'élevage est semi-intensif. L'essentiel de l'alimentation est basé sur les pâturages naturels du centre, avec une complémentation en fin de saison sèche.

L'abreuvement de brebis se fait deux fois par jour (le matin et dans l'après-midi). Par contre, les agneaux restent en permanence à la bergerie et disposent d'eau à volonté. Avant le sevrage qui a lieu à 4 mois, leur alimentation est lactée, avec toutefois une supplémentation à partir de deux mois. Les luttés ont généralement lieu en avril et mai afin d'obtenir les agnelages en fin de période des pluies.

La méthode de reproduction la plus utilisée est la saillie naturelle sur oestrus naturel. Toutefois, en 1983, deux traitements, synchronisation et flushing, furent mis en place. L'objectif était la comparaison de certains paramètres de reproduction entre femelles traitées aux hormones et celles soumises au flushing avec comme témoins des oestrus naturels.

Les chaleurs sont induites par la méthode des éponges vaginales contenant 40 mg de chronolone (acétate de fluorogestone) et de l'injection de PMSG à la dose de 400 U.I (figure 1) (DIALLO et MBAYE, 1984).

Les femelles sont soumises à un traitement alimentaire approprié (flushing) afin de stimuler le déclenchement de l'oestrus naturel avec superovulation. Ce traitement a duré du 25 avril au 7 juin, temps pendant lequel les brebis ont reçu 500 g de concentré par tête et par jour au retour des pâturages.

Les brebis sont soumises à des saillies naturelles sur oestrus naturels sans aucun traitement. Les luttés ont duré 45 jours (du 16 mai au 1er juillet).

Le troupeau est soumis à des déparasitages internes et externes systématiques avant et après les saisons des pluies. Les vaccinations contre la peste des petits ruminants (PPR), la pasteurellose et la clavelée ont lieu régulièrement. La collecte des données a consisté à recueillir les enregistrements des performances individuelles des animaux. Les agneaux ont été pesés tous les 20 jours à partir de la date de naissance des premiers individus. Les poids et dates de pesées permettent de calculer les poids à âge-type par interprétation linéaire. Le sevrage a lieu à 4 mois et les événements pathologiques de la naissance à cette date sont notés.

Les informations ainsi obtenues à partir des carnets d'agnelage concernent :

- le numéro du produit
- la date de naissance
- la race
- le sexe
- le mode de naissance (simple ou multiple)
- le numéro d'agnelage, les poids à âge-type : naissance, un, deux, trois et quatre mois, la date de sevrage, les mortalités et leurs causes éventuelles, le mode de lutte et les ascendances maternelle et paternelle. Concernant la préparation du fichier, la saisie et la gestion des données préalablement codées sont effectuées sur micro-ordinateurs IBM avec le logiciel D BASE III plus.

Le fichier ainsi créé compte 23 informations pour chacune des 756 naissances recensées dans le cadre de ce travail.

L'analyse de l'influence des paramètres codés sur les diverses catégories de mortalité est effectuée par le biais de la méthode des moindres carrés mise au point par Harvy (8). Le modèle d'analyse de variance à effets fixes est le suivant :

$$Yijklmno = \mu + A_i + R_k + P_l + T_m + N_n + M_o + Eijklmno$$

$\mu$  = effet fixe commun à toutes les variables indépendantes ou moyenne générale

$A_i$  = effet fixe de l'année de naissance de l'agneau

$S_j$  = effet fixe de la saison de naissance

$R_k$  = effet fixe de la race

$P_l$  = effet fixe du sexage

$T_m$  = effet fixe du type de naissance

$N_n$  = effet fixe du numéro d'agnelage

$M_o$  = effet fixe du mode de lutte

$Eijklmno$  représente les effets résiduels aléatoires.

Figure 1 - Schéma de la conduite de la reproduction de la brebis Peul et Toubire (3).

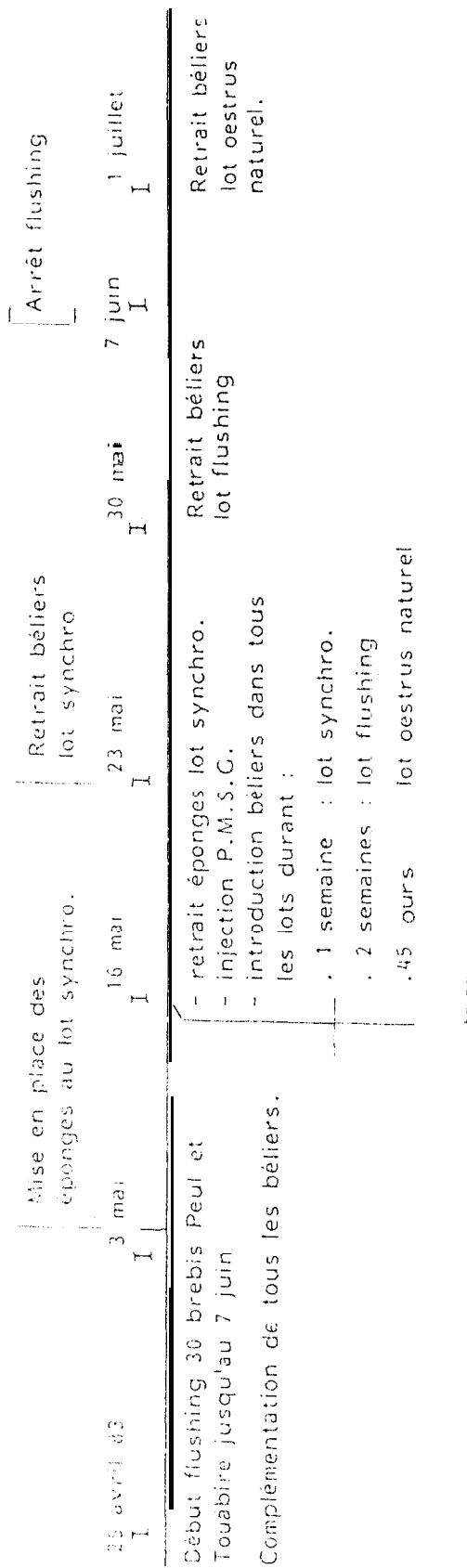


Fig. 1 : Schéma de la conduite de la reproduction de la brebis Peul et Touabire 3

Les catégories de mortalité sont des facteurs dits dépendants. Elles sont fonction d'un ou plusieurs facteurs dits indépendants (race, sexe, mode de lutte, année et saison de naissance, type de naissance, numéro d'agnelage) qui constituent les sources de variation.

L'analyse de variance par la méthode des moindres carrés permet de tester, puis de quantifier l'effet pondéré de chaque facteur indépendant sur la mortalité.

## **RESULTATS**

D'une façon générale, la mortalité totale de la naissance au sevrage est de l'ordre de 17,8 %. Le taux de mortalité n'est pas intégré dans ce calcul. Le tableau 1 présente les moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour la mortalité par classe d'âge.

Le taux moyen le plus élevé est obtenu entre 0-3 jours, soit 63 % de la mortalité totale. En effet, 84,8 % des cas de mortalité avant sevrage surviennent durant cette période.

Dans le tableau 1 est présentée l'influence des facteurs environnementaux sur les diverses catégories de mortalité.

### **1. Mortalité entre 0-3 jours**

Le taux moyen de mortalité enregistré pour cette classe d'âge est de  $12,1 \pm 2,6$  %. Les influences significatives des facteurs suivants ont été relevées (tableau 2).

La race : la différence entre le taux de mortalité de  $13,8 \pm 2,7$  % enregistré chez les agneaux Touabire et celui de  $10,3 \pm 2,8$  % obtenu chez les agneaux Peul-Peul est significative ( $P < 0,05$ ).

L'année de naissance : le taux de mortalité varie de  $4,5 \pm 3,1$  % en 1987 à  $28,2 \pm 3,4$  % en 1985. Cette variation est statistiquement significative ( $P < 0,05$ ).

La saison de naissance : la différence entre les taux de mortalité obtenus en saisons sèches chaudes ( $22,1 \pm 3,8$  %) et en saisons prépluviales ( $3,7 \pm 1,9$  %) est hautement significative ( $P < 0,001$ ).

C'est également les cas de l'influence du poids à la naissance sur le taux de mortalité ( $P < 0,001$ ). Il existe une régression linéaire entre le poids à la naissance et les taux de mortalité des agneaux entre 0-3 jours dont le coefficient de régression est de  $- 5,8 \pm 1,4$  %. Cela signifie qu'à chaque fois que le poids à la naissance augmente d'un kilogramme, le taux de mortalité entre 0-3 jours diminue de 5,8 %.

Tableau 1 : Taux de mortalité par classe d'âge

CLASSE D'AGE	TAUX DE MORTALITE (%)
Morts-nés	$1 \pm 0,4$
Morts 0-3 jours	$12,1 \pm 2,6$
Morts 4-7 jours	$3,3 \pm 1,7$
Morts 8 jours - 1 mois	$0,1 \pm 0,0$
Morts 1-4 mois	$2,4 \pm 1,5$

**Tableau 2 - Influence des différents facteurs environnementaux sur les mortalités des agneaux Peul-Peul et Touabire avant sevrage.**

Source de variation	Degré de liberté	CARRES MOYENS X 10 <sup>5</sup>				
		Morts-nés	Morts O-3 jours	Morts 4-7 jours	Morts 8 jours- 1 mois	Morts 1 mois-sevrage
Race	2	163	17077	13 413	308	2712
Année de naissance	4	94	15126**	2912	215	502
Saison de naissance		844****	56569****	390	4682	717
Sexe	1	138	3257	7428**	398	840 1
Mode de naissance	1	1	3287	9064**	5591	110
Numéro d'agnelage	4	8	11966	42444 1	1072	
Mode de lutte	2	64	3134	678	372	381
Régressions						
.Poids naissance	1	-	99814****	43820	1783	870
.Poids 1 mois	1				3613	655
.Poids 2 mois	1					10719
Résiduelle	1	136	5662	2361	661	1421

## **2. Mortalité entre 4-7 jours**

La race, le sexe et le type de naissance influencent significativement le taux de mortalité des agneaux entre 4-7 jours ( $P < 0,05$ ) (tableau 2). Dans cette classe d'âge le poids à la naissance a un effet très significatif ( $P < 0,001$ ) sur le taux de mortalité.

## **3. Mortalité entre 8 jours-1 mois**

Le taux de mortalité dans cette classe d'âge ( $0,1 \pm 0,1\%$ ) est de loin très bas. La saison de naissance a un effet hautement significatif ( $P < 0,001$ ). Le taux de mortalité observé au niveau des naissances survenant en saisons sèches chaudes, de l'ordre de  $4,3 \pm 1,5\%$ , est très supérieur à la moyenne générale. Ceci confirme les résultats obtenus dans les deux premières classes d'âge à savoir l'effet très néfaste de cette saison sur les agnelages.

L'année et le type de naissance influencent très significativement ( $P < 0,01$ ) la mortalité des agneaux entre 8 jours et 1 mois. Le plus faible niveau d'influence est obtenu avec le poids à l'âge d'un mois avec ( $P < 0,05$ ).

Par contre ni la race, ni le sexe, ni le mode de lutte, ni le numéro d'agnelage ou le poids à la naissance n'ont d'influence sur la mortalité à cet âge.

## **4. Mortalité entre 1-4 mois**

Le taux moyen de mortalité pour cette classe d'âge est de  $2,4 \pm 1,5\%$ . Les influences du sexe et du poids à 2 mois sur la mortalité sont significatives avec respectivement  $P < 0,05$  et  $P < 0,01$ . Les autres paramètres n'ont aucune influence significative sur la mortalité dans cette classe d'âge.

## **DISCUSSION**

Le taux de mortalité totale avant sevrage de  $17,8\%$  au niveau du troupeau ovin du CRZ de Dahra, est supérieur à ceux de  $1,5$  et  $12,8\%$  rapportés respectivement par MATTHEWMAN (1977) au Nigéria ; mais est inférieur aux taux de  $20,3$  et  $33\%$  rapportés respectivement par SACKER et TRAIL (1976) en Ouganda et FALL et al. (1982) à Kolda au Sénégal.

Il est important de souligner que tous ces auteurs ont travaillé soit sur les moutons à tête noire d'Afrique de l'Est, comme SACKER et TRAIL (1976), soit sur les moutons Djallonké comme MATTHEWMAN (1977) et FALL et al. (1972).

L'adoption du schéma décrit par EALES et al. (1983) et HAUGHEY (1983) facilite la confrontation de nos résultats avec ceux obtenus ailleurs, les mortalités survenant dans les trois jours suivant la naissance sont dites périnatales et celles qui interviennent plus tard, postnatales.

Il apparaît dans notre étude que les taux de mortalité péri et postnatales évoluent à deux vitesses : le pic est atteint entre 0-3 jours ( $12,1\%$ ), puis il s'ensuit une forte baisse entre 3 jours et le sevrage ( $5,7\%$ ).

FALL et al. (1982.) font la constatation inverse, à savoir la prédominance de la mortalité postnatale ( $28,1\%$ ) sur la mortalité périnatale ( $5,1\%$ ) sur les moutons Djallonké au CRZ de Kolda.

L'impact de l'année de naissance sur la mortalité des agneaux est relevé par certains auteurs tels que FALL et al. (1982), KHOMBE (1985) et TRAORE (1984). Des causes ponctuelles sont à chaque fois avancées : épidémie de pestes de petits ruminants, forte incidence de la pasteurellose, augmentation du parasitisme en rapport avec la pluviométrie.



Au vu des informations sur la couverture sanitaire: du CRZ de Dahra-Djolloff, les trois premières causes paraissent improbables. L'explication la plus plausible de la forte mortalité enregistrée en 1985 semble être un faible disponible fourrager en saison sèche chaude (SSC) de la même année, conséquence de la faible pluviométrie en 1984 qui a été de 217 mm contre une moyenne annuelle de 383 mm.

L'effet de la saison de naissance sur la mortalité des agneaux a été signalé par divers auteurs. De leurs travaux, il ressort que les causes avancées diffèrent sensiblement selon les zones climatiques.

Dans les zones à forte pluviométrie NDAMUKONG (1985) au Cameroun et FALL et al. (1982) à Kolda au Sénégal indiquent que les taux de mortalité les plus élevés sont obtenus **lors** des agnelages survenant en saison de pluies. FALL et al. (1982) ont même établi une corrélation entre la mortalité avant sevrage et la pluviométrie dont chaque millimètre supplémentaire de pluie s'accompagne d'une augmentation de 1,4 % du taux de mortalité.

Dans la province de l'Est-Cameroun au climat du type équatorial, où la température et la pluviométrie moyennes se situent respectivement à 23,5° C et 123 mm par mois, GONGNET et MINGOAS-KILLEKOUNG (1994) ont observé les taux de mortalité de 20,1 et 56,1 % respectivement chez les ovins et chez les caprins dans la tranche d'âge de 0 à 6 mois pour la période de janvier à avril 1992.

En environnement sahélien, deux saisons sont jugées très défavorables :

- la saison sèche froide (1990) ;
- la saison sèche chaude, qui, selon cette étude, est la moins propice aux agnelages.

Ce résultat est confirmé par TRAORE (1984), qui conclut que la cause majeure de la mortalité des agneaux avant sevrage est la malnutrition.

En effet, la productivité et la qualité nutritive des pâturages tropicaux varient considérablement en fonction des saisons. Or, selon DOUTRESSOULE (1947), l'état nutritionnel et physiologique des brebis est très dépendant des disponibilités fourragères.

La saison sèche chaude (SSC) (mars-avril-mai) offre de ce point de vue des possibilités médiocres. L'herbe rare est inappétante, ne fournit pas plus de 0,3 UF/Kg de matière sèche et en moyenne 4 % de protéines brutes dans la matière sèche. Or, les besoins énergétiques et azotés de la brebis augmentent considérablement en fonction de son état physiologique (gestation, lactation, etc..). Il faut à cet effet ajouter environ 0,4 UF/jour et par brebis aux besoins d'entretien (0,6 UF par jour et par brebis) pendant les 6 dernières semaines de la gestation et 0,5 UF de lait lors de la lactation.

Au CRZ de Dahra, la complémentation mise en oeuvre en fin de saison sèche devrait en principe permettre la couverture des besoins. Mais il ne faut pas perdre de vue que même en élevage semi-intensif, les problèmes nutritionnels se posent aussi en terme de disponibilité annuelle des fourrages et de sous-produits agro-industriels et de leur qualité.

La malnutrition dont sont victimes les brebis en SSC compromet sérieusement la viabilité des agneaux surtout à deux niveaux :

- mortalité périnatale par le faible stade nutritionnel des brebis en fin de gestation dont le principal facteur est la dystocie (NDAMUKONG, 1985 et SMITH, 1977). Or, selon SMITH (1977) et DALTON et al. (1980), les dystocies constituent la première cause de mortalité périnatale ;

- mortalité postnatale du fait que l'alimentation des agneaux est presque entièrement tributaire du lait maternel avant l'âge de deux mois. La sous-alimentation des brebis entraînant un tarissement précoce compromet indirectement la survie des produits. Par ailleurs, la période comprise entre deux mois et le sevrage est tout aussi difficile à gérer sur le plan nutritionnel en SSC.

La viabilité semble meilleure chez les animaux de race Peul-Peul que chez ceux de la race Touabire. Cela confirme les observations de DENIS et al. (1976). La rusticité observée chez cette race peut être la conséquence de la présence de l'HbA corrélée à une forte rusticité (SOW, 1982.). L'origine étrangère attribuée à la race Touabire serait aussi la cause d'une moindre adaptabilité aux conditions locales.

La mortalité est plus élevée chez les jumeaux que les simples. Ce résultat est conforme à ceux obtenus par FALL et al. (1982) et NDAMUKONG (1985). Les causes les plus souvent avancées sont le faible poids à la naissance et la subvitalité des doublons.

Le poids à la naissance doit être considéré comme le facteur-clé de la survie des agneaux avant sevrage (OSUAGWOH et al. 1981 et SMITH, 1977).

Les agneaux nés faibles sont souvent victimes d'inanition à cause de leur incapacité de téter (HARVEY, 1984). Selon ROBINSON (1981), la diminution de la vitalité des agneaux en fonction du faible poids à la naissance serait due à la faible teneur en lipides totaux de leur organisme. Or ces lipides représentent la principale source d'énergie des nouveaux-nés avant la première tétée. Il préconise comme remède l'administration directe de colostrum dans l'estomac des agneaux à l'aide d'un cathéter ou d'une seringue,

Les poids à 1 et 2 mois mettent en exergue le parallélisme entre la viabilité des agneaux et une évolution pondérale normale, La croissance anormale pourrait ainsi être considérée comme facteur d'alerte aux risques de mortalité à un âge relativement avancé.

Le mode de lutte et les numéros d'agnelage sont les seuls facteurs environnementaux étudiés dont l'influence sur la mortalité avant sevrage n'a pas été mise en évidence.

Toutefois, FALL et al. (1982) ont souligné l'impact des numéros d'agnelage ; selon eux, la mortalité des agneaux augmente considérablement lors des primoparturitions et à partir du 5ème agnelage de la brebis.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. ALLY M.A. (1990)  
Caractéristiques de la reproduction chez les ovins et caprins élevés en milieu traditionnel de Dahra-Djollof (Sénégal).  
Th. Med. Vét. Dakar, n° 13.
2. DALLTON DC. ; KNIGHT T.W. ; JOHNSON D.L. (1980)  
Lamb survival in sheep breeds in New Zealand Hill Country.  
New Zea. Jour. of Agric. Res., 23 (1), 167-173.
3. DIALLO I. ; MBAYE M. (1984)  
Etude comparée de "Flushing" et de la synchronisation artificielle des chaleurs : influence sur les paramètres de reproduction chez la brebis Peule et Touabire au Sénégal.  
Rapport d'activités de l'I.S.R.A., 18 P.
4. DENIS J.P. ; CALVET H. ; FRIOT D. ; VASSILIADES G. (1976)  
Embouche intensive du mouton Touabire Sénégalais.  
Dakar : L.N.E.R.V., 61 P.
5. DOUTRESSOULE G. (1947)  
Elevage en Afrique occidentale française.  
Paris : LAROSE, 61 P.
6. EALES F.A. ; SMALL J. ; GILMOUR J.J. (1983)  
Neonatal mortality of lambs and its causes.  
Sheep prod., 289-298.

7. FALL A. ; DIOP M. ; SANDFORD J.H. ; WISSOCQ Y.J. ; DURKIN J. ; TRAIL J.C.M. (1982)  
Evaluation des productivités des ovins Djallonké et des taurins Ndama au Centre de Recherche Zootechnique de Kolda, Sénégal.  
Addis-Abéba : CIPEA, 74 P.
8. GONGNET G.P. ; MINGOAS-KILLEKOUNG J.P. (1994)  
Observations dans quelques élevages de petits ruminants; en milieu traditionnel dans la province de l'Est-Cameroun.  
Revue Méd. Vét. 145 (10), 755-759.
9. HARVEY W.R. (1986)  
Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program (PC Version).  
Department of Agriculture, Washington DC, USA,
10. HAUGHEY K.C. (1983)  
New insights into rearing failure and perinatal lamb mortality ; refresh for veterinarians.  
Sheep Prof. and Prev. Med. 6 (1), 135-147.
11. KHOMBE C.T. (1985)  
Environmental factors affecting the growth and viability of cross bred sheep and goats on range grazing in Zimbabwe.  
Small rum. in Afric. Agric., 46-52.
12. MATTHEWMAN R.W. (1977)  
A survey of small livestock production at village level in the derived savannah and lowland forest zones of Southwest Nigeria.  
University of Reading, 21 P.
13. NDAMUKONG K.J.N. (1985)  
Effects of management system on mortality of small ruminant in Bamenda (Cameroun).  
Small rum. in Afric. Agric., 108-109.
14. OSUAGWUH A.I.A. ; TAIWO B.B.A. ; NGERE O. (1981)  
Incidence of dystocia and parturition losses.  
Trop. Anim. Hlth. Produ., 12 (1), 85-89.
15. ROBINSON J.J. (1981)  
Prenatal growth and development in sheep and its implications for the viability of the newborn lamb.  
Liv. Prod. Sci., 8, 273-281.
16. SACKER J.D. ; TRAIL J.C. (1976)  
Production characteristic of a flock of East African blackhead sheep.  
Est Afric. Agric. and Food jour., 15, 23-36.
17. SMITH G.M. (1977)  
Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep.  
Journal of anim. Sci., 44 (5), 745-753.
18. SOW R.S. (1982)  
Etude de quelques problèmes de l'élevage ovin dans la zone sylvo-pastorale sénégalaise : Analyse des performances des races Peul et Touabire au CRZ, de Dahra.  
Th. 3ème cycle : Toulouse, n° 142.
19. TRAORE A. (1984)  
Situation sanitaire des ovins et caprins des sous-systèmes agropastoraux du riz et du mil : Résultats d'enquête parasitologique.  
(Document du Programme n° AZ 140), CIPEA : Bamako, Mali.
20. WILSON R.T. ; DE LEEUW P.N. ; DE HAAN C. (1983)  
Recherches sur les systèmes des zones arides du Mali : Résultats préliminaires.  
(Rapport de Rech. N° 5) CIPEA, Addis-Abéba.